

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1931

THÈSE

N° 23

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jules, Jean MATHEVET

Né le 17 janvier 1903 à Longeville (Vendée)

ÉTUDE RADIOLOGIQUE

DU

CŒUR DE L'ENFANT

PAR LA

MÉTHODE DE VAQUEZ-BORDET

Président : M. VAQUEZ, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE 2,

1931

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1931

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jules, Jean MATHEVET

Né le 17 janvier 1903 à Longeville (Vendée)

ÉTUDE RADIOLOGIQUE

DU

CŒUR DE L'ENFANT

PAR LA

MÉTHODE DE VAQUEZ-BORDET

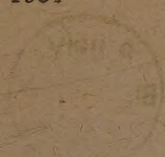
Président : M. VAQUEZ, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE 2,

1931



I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	CUNEO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL.
Chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	LENORMANT.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique.	LOEPER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BAITHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENETRIER
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.	M. VILLARET.
	CARNOT.
Clinique médicale.	BEZANÇON.
	ACHARD.
	Marcel LABBÉ
Hygiène et clinique de la première enfance.	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
	DELBET.
Clinique chirurgicale.	HARTMANN.
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique.	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale.	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique.	SERGEANT.
Clinique de la tuberculose	Léon BERNARD.
Professeur sans chaire	MAUCLAIRE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE Neurologie et Psychiatrie.
 AUBERTIN . . . Pathologie médicale.
 BÉNARD (Henri) . . . Pathologie médicale.
 BINET . . . Physiologie.
 BLANCHETIÈRE . . . Chimie biologique.
 BROCC . . . Pathologie chirurgicale.
 BRULÉ . . . Pathologie médicale.
 CADENAT . . . Pathologie chirurgicale.
 CATHALA . . . Pathologie médicale.
 CHABROL . . . Pathologie médicale.
 CHEVALLIER . . . Pathologie médicale.
 DE CAUDART D'ALLAINES . . . Pathologie chirurgicale.
 DOGNON . . . Physique.
 DONZELOT . . . Pathologie médicale.
 ECALLE . . . Obstétrique.
 FEY . . . Urologie.
 GARNIER . . . Pathologie expérimentale.
 GASTINEL . . . Bactériologie.
 GATELLIER . . . Pathologie chirurgicale.
 GIROUD . . . Histologie.
 HARVIER . . . Pathologie médicale.
 HOVELACQUE . . . Anatomie.
 HUTINEL . . . Pathologie médicale.
 JOANNON . . . Hygiène.
 JOYEUX . . . Parasitologie.
 LABBÉ (Henri) . . . Chimie biologique.

MM.

LAROCHE (Guy) . . . Pathologie médicale.
 LEMAITRE . . . Oto-rhino-laryngologie.
 LEROUX . . . Anatomie pathologique.
 LEVEUF . . . Pathologie chirurgicale.
 LEVY-VALENSI . . . Neuro-psychiatrie.
 LIAN . . . Pathologie médicale.
 MERCIER (Ferdinand) . . . Pharmacologie.
 MILLOT . . . Histologie.
 MONDOR . . . Pathologie chirurgicale.
 MOREAU . . . Pathologie médicale.
 MOULONGUET . . . Pathologie chirurgicale.
 MOURE . . . Pathologie chirurgicale.
 MULON . . . Histologie.
 OBERLING . . . Anatomie pathologique.
 OLIVIER . . . Anatomie.
 PIEDELIÈVRE . . . Médecine légale.
 PORTES . . . Obstétrique.
 QUENU . . . Pathologie chirurgicale.
 RICHET Fils . . . Physiologie.
 SÉZARY . . . Dermatologie et syphiligraphie.
 VALLERY-RA-
 DOT (Pasteur) . . . Pathologie médicale.
 VAUDESCAL . . . Obstétrique.
 VELTER . . . Ophtalmologie.
 VERNE . . . Histologie.
 VIGNES . . . Obstétrique.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

BUSQUET . . . Pharmacologie.
 GUÉNIOT . . . Obstétrique.
 LÉQUEUX . . . Obstétrique.

MM.

NEVEU-LEMAIRE . . . Parasitologie.
 REPTERER . . . Histologie.
 ZIMMERN . . . Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM		MM.	
ABRAMI . . .	Clinique médicale.	CHEVASSU . .	Clinique chirurgicale.
CHIRAY. . . .	Clinique médicale.	HEITZ BOYER	Clinique chirurgicale.
DEBRE	Clinique médicale.	MATHIEU. . .	Clinique chirurgicale.
DUVOIR. . . .	Clinique médicale.	MOCQUOT . .	Clinique chirurgicale.
FISSINGER . .	Clinique médicale.	PROUST . . .	Clinique chirurgicale.
LIGNEL-LAVASTINE . .	Clinique médicale.	SCHWARTZ. .	Clinique chirurgicale.
LERI	Clinique médicale.	LE LORIER . .	Clinique obstétricale.
AUVRAY . . .	Clinique chirurgicale.	LEVY-SOLAL .	Clinique obstétricale.
BASSET. . . .	Clinique chirurgicale.	METZGER. . .	Clinique obstétricale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, professeur sans chaire.	}	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY		Stomatologie.
CHAILLEY-BERT		Education physique.
LEDOUX-LEBARD		Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ		Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions mises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON GRAND-PÈRE

JULES JOUSSEMET

Médecin à Longeville (Vendée), de 1875 à 1901

A MA GRAND-MÈRE

A MON PÈRE

Le Docteur MATHEVET

A MA MÈRE

A MA FEMME

A MON FRÈRE

A MES PARENTS ET AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur VAQUEZ

Professeur de Clinique thérapeutique médicale

Médecin de l'Hôpital de la Pitié

Commandeur de la Légion d'Honneur

*Qui nous a fait l'honneur d'accepter
la présidence de cette thèse.*

A Monsieur le Docteur PAUL PERRIN

Ancien Chef de Clinique médicale
Chef des Travaux d'Anatomie pathologique
à l'Ecole de Médecine de Nantes

*Qui nous a donné l'idée de cette thèse
et guidé de ses conseils.*

AVANT-PROPOS

En dépit de certaines critiques, on ne peut nier les immenses services que rend chaque jour, dans les affections cardiaques, la radiologie de précision pratiquée suivant les règles fixées par Vaquez et Bordet.

Or, il n'existait jusqu'à ces derniers temps que très peu de travaux, à notre connaissance, sur l'application de cette méthode à l'enfant (Nous verrons en effet que la technique employée par Duhem aux « Enfants malades », en diffère sensiblement). En particulier, il n'existe guère de tables un peu complètes donnant les mesures du cœur aux diverses étapes du développement. C'est ce qui nous a amené, sur la suggestion de notre maître et ami le D^r PAUL PERRIN et encouragé par le D^r BORDET lui-même, à tenter de poser quelques jalons dans cette voie. Nous disons poser des jalons, car ce n'est pas avec 200 ou 300 enfants que l'on peut espérer établir des chiffres définitifs. Nous n'avons eu que l'intention d'établir un premier repère que nous nous réservons de vérifier et de corriger ultérieurement par des mensurations nouvelles en aussi grand nombre que possible.

Quoi qu'il en soit, ce modeste travail nous fournira

au moins l'occasion de remercier le D^r PERRIN qui nous a aidé de son expérience à toutes les étapes de cette étude. Nous le remercierons d'autant plus que nous lui devons également beaucoup de notre formation médicale, ayant reçu journallement ses conseils lorsque nous étions externe à la Clinique Médicale.

Le D^r LE MEIGNEN, professeur de clinique médicale infantile, le D^r BIANCHI, radiologiste des Hôpitaux, nous ont largement ouvert leurs services, nous facilitant ainsi notre tâche ! qu'ils soient assurés également de notre reconnaissance.

Nous profitons aussi de cette occasion pour remercier tous nos Maîtres de l'Ecole de Médecine et de l'Hôtel-Dieu : tout spécialement M. le D^r MIRAILLÉ, directeur de l'Ecole et professeur de clinique, dont nous avons été l'externe. Nous devons également beaucoup au D^r SÉBILLEAU, pour son précieux enseignement et l'intérêt qu'il nous a toujours témoigné ; aux D^{rs} GAUDIN et GOURDET qui nous ont appris ce que nous savons de chirurgie ; au professeur GROSSE qui nous a inculqué les principes de l'obstétrique ; au D^r TEXIER, oto-rhino laryngologiste des Hôpitaux, dont nous n'oublions pas l'extrême bienveillance à notre égard.

Enfin nous ne saurions trop témoigner notre gratitude au D^r BORDET pour son précieux encouragement, au Professeur VAQUEZ pour le grand honneur qu'il nous fait en acceptant de présider cette thèse.

HISTORIQUE-TECHNIQUE

Avant d'exposer nos recherches personnelles, nous rappellerons brièvement l'histoire de la radiologie cardiaque ; nous exposerons les diverses techniques en insistant principalement sur la méthode désormais classique que nous devons à Bordet. Nous terminerons ce chapitre par un exposé malheureusement très incomplet des travaux ayant précédé le nôtre, dans l'étude radioscopique du cœur de l'enfant.

I. — Les étapes de la radiologie cardiaque

En 1895 Röntgen découvrait les rayons X. Il ne pouvait pas échapper longtemps aux médecins qu'un merveilleux avantage leur était donné par ce pouvoir de plonger dans les profondeurs de l'organisme et y surprendre le fonctionnement et surtout l'altération des organes. Un des créateurs de la cardiologie française (1), Potain, vécut assez pour assister aux premières expériences. Et on raconte l'impression profonde qu'il ressentit à voir ainsi un cœur battre sous ses yeux.

(1) Classique, c'est-à-dire purement clinique.

Ce grand clinicien avait dès le premier instant compris l'importance immense de ce progrès.

Malgré tout et malgré les progrès journaliers des appareillages, pendant longtemps les renseignements obtenus ne furent que grossiers. Par le simple examen on n'avait qu'une notion générale sur la forme du cœur et ses altérations : notion évidemment très précieuse, puisque certains cliniciens, encore maintenant, prétendent volontairement s'y limiter. Il est certain cependant qu'en ce qui concerne les dimensions du cœur, et le rapport volumétrique de ses diverses parties, la radioscopie, et même la radiographie à courte distance, comportent des éléments inévitables d'erreur. Le faisceau lumineux émané de l'ampoule donne fatalement sur l'écran une ombre agrandie de l'objet interposé ; de plus, ce qui est plus grave, cette ombre est inégalement agrandie suivant les parties, c'est-à-dire déformée.

Deux moyens peuvent être employés pour corriger cette déformation :

Le premier, qui a toujours eu peu de faveur en France, consiste à prendre une radiographie à deux ou trois mètres du sujet ce qui rend les rayons sensiblement parallèles ; ainsi, le résultat diffère peu de ce que donnerait un foyer très éloigné, à l'infini. Cette méthode préconisée par Köhler en Allemagne, ou téléradiographie, est encore très usitée à l'étranger. C'est elle qui a été employée par Kissane dans un travail dont nous aurons à parler ultérieurement. Elle présente un grave inconvénient, c'est de ne pas permettre de fixer les limites des diverses cavités, ni d'apprécier, par conséquent, leurs

dimensions respectives (ce qui, nous le verrons, est au contraire l'immense avantage de la méthode Bordet).

La méthode radiographique était restée jusqu'à ces derniers temps à peu près abandonnée en France. Mais il semble que depuis peu elle reprenne auprès des radiologistes sinon des cliniciens une faveur nouvelle. Déjà à la séance de mai dernier de la Société de Radiologie médicale de France la méthode orthodiagraphique était vivement critiquée. Plus récemment à la séance du 8 juillet Surmont revenait à la charge. Limitant l'examen radioscopique à l'étude dynamique du cœur des déplacements respiratoires, à la détermination des points G et G' et de la mesure de l'indice de profondeur, sans parler des tracés en oblique (ce qui en somme n'est déjà pas mal) il donne le rôle prépondérant à une téléradiographie prise de préférence à 2 m. Reconnaisant que la grosse infériorité de cette méthode est l'impossibilité de déterminer le point G et même le point de G', il fait précéder la radiographie d'un repérage radioscopique de ces points qui seront marqués par un repère opaque.

Reconnaisant ainsi la déformation persistant même à 2 m., Surmont propose des corrections calculées d'après la distance des points du tracé au rayon normal qui aura également été repéré, et en tenant compte de la distance anti cathode film. Ceci fait on peut construire les diamètres selon la méthode classique.

Evidemment une telle méthode est précise, mais elle est beaucoup plus compliquée et nous ne voyons pas qu'elle ait vraiment un grand avantage sur un orthodiagramme bien fait.

La seconde solution, due à Moritz et à Bécclère, consiste à établir la projection du contour cardiaque en procédant par points successifs : chacun de ces points étant placé au moment du repérage sur le passage du rayon normal. Les points ainsi déterminés sont réunis par une ligne qui reproduit fidèlement le contour du cœur. Toute cette opération suppose la mobilité de l'ampoule (c'est en effet l'essentiel de la méthode préconisée par Moritz et Bécclère).

Quant à l'application pratique, c'est-à-dire à l'inscription du contour, on la réalisa d'abord à l'aide d'appareils spéciaux comportant un style inscripteur placé dans l'axe du rayon normal. Mais ce style étant généralement placé en arrière de l'écran, l'inscription est aveugle ; si le sujet a bougé pendant l'opération on est incapable de s'en rendre compte et de faire la correction nécessaire. Vaquez et Bordet ont fait faire un grand progrès vers la simplification en repérant au crayon gras, sur la glace de l'écran fluorescent, des points successifs du tracé et en les réunissant par un trait continu. De plus, par une étude, approfondie des volumes et repères des diverses cavités, ces auteurs ont rendu aisé l'établissement des diamètres permettant de voir, d'une façon aussi approchée que possible, les variations de volume respectives de chacune des cavités cardiaques. C'est cette méthode que nous avons employée ; aussi, nous allons la décrire avec quelques détails.

II. — Technique de l'orthodiagraphie cardiaque

L'appareillage employé pourra être l'un quelconque des appareils courants, fabriqués actuellement par nos constructeurs français, puisque tous actuellement remplissent les conditions nécessaires qui sont :

1° Une ampoule pouvant être mue facilement dans tous les sens à l'aide d'un levier dont la poignée portera également les commandes du diaphragme de façon que la main gauche suffise à toutes ces manœuvres pendant que la droite procède à l'inscription ;

2° Un porte-écran mobile dans le sens vertical et antéro-postérieur et que l'on pourra bloquer solidement avec un butoir placé à 60 centimètres de l'anticathode (ceci pour la détermination de l'indice de profondeur).

Le patient sera placé derrière l'écran : celui-ci sera alors déplacé de façon que le menton du malade puisse reposer sans effort sur le bord supérieur, puis l'écran sera amené à la butée et très solidement fixé dans le plan perpendiculaire au rayon normal. Le sujet appuiera alors le menton sur le bord supérieur de l'écran, le thorax contre sa face postérieure et on aura soin de vérifier si l'axe biscapulaire est bien parallèle à cet écran.

L'appareil mis en marche, avant de pratiquer l'orthodiagraphie proprement dite, on fait un examen général qui donne un aperçu d'ensemble de la cavité thoracique ; on étudie alors les battements, les modifications respiratoires des ombres (si importantes pour l'étude de la symphyse). A ce moment, par le jeu du dia-

phragme, on réduit la plage lumineuse à une très petite surface que l'on va promener tout le long du contour cardiaque. Pour chaque point inscrit, on ouvre légèrement le diaphragme pour « faire le point » et éviter de s'égarer sur le contour d'un élément du squelette ou tout autre ombre intrathoracique, puis, étant bien assuré d'être sur le contour de la masse cardio-vasculaire, on réduit l'ouverture du diaphragme le plus possible pour être sûr d'opérer dans le rayon normal. Après avoir terminé le tracé, il est nécessaire de suivre rapidement tout ce contour pour le vérifier et être certain que pendant l'opération, le sujet ne s'est pas déplacé : en particulier, entre le tracé du bord gauche et celui du bord droit. Par l'étude des battements on fixe alors les points G et D.

Pour certains radiologistes, le tracé est alors terminé ; ils marquent le point D' au niveau de l'intersection du bord droit soit avec le diaphragme, soit avec l'ombre reconnaissable de la veine cave inférieure ; là-dessus, tous sont d'accord. Ils marquent le point G' au niveau de l'intersection du bord gauche avec le diaphragme. En ce faisant, ils commettent une inexactitude car ils font abstraction de la partie du cœur qui déprime le diaphragme et apparaît en projection au-dessus de la limite supérieure, convexe de celui-ci. Si le rapport de la surface cardiaque ainsi dissimulée à la surface visible était toujours le même cela n'aurait pas grande importance, mais il n'en est rien, et par un simple regard à notre figure 1 on s'en rendra compte aussitôt. D'autre part, cette façon de faire a encore d'autres inconvé-

nients si, au lieu de se contenter, comme nous le verrons, de déterminer les diamètres longitudinal et horizontal,

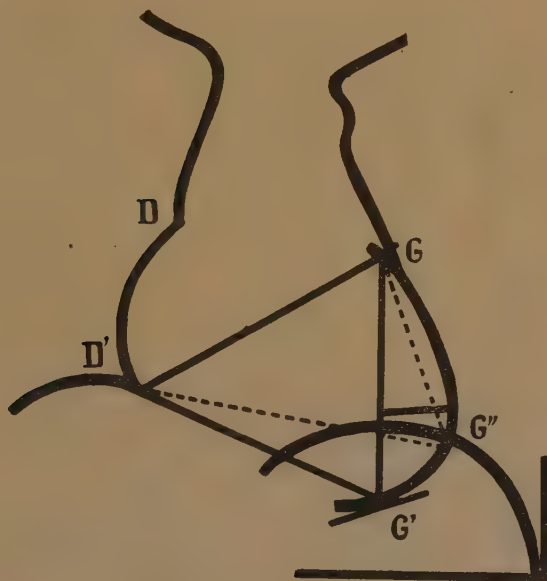


FIG. 1. — — — — Tracé et diamètres corrects
----- Diamètres défectueux

Cette enfant présentait de l'aérogastrie ce qui amplifie la différence habituellement observée. On comprend facilement que, suivant le moment où nous l'aurions examinée, nous aurions eu en prenant G'' comme repère pour nos diamètres, des chiffres tout différents pour ceux-ci. Dans les cas habituels, la différence, pour être moins grande rend néanmoins toute comparaison impossible entre des examens successifs si l'on prend comme extrémité du diamètre longitudinal le point de rencontre du contour diaphragmatique avec le bord gauche.

on détermine les diamètres ventriculaires, droit et gauche dont les dimensions et les rapports réciproques se trouvent faussés par cette façon de faire. L'ortho-

diagramme doit donc être poursuivi au-dessous du diaphragme (ce n'est pas toujours facile). Le plus souvent,

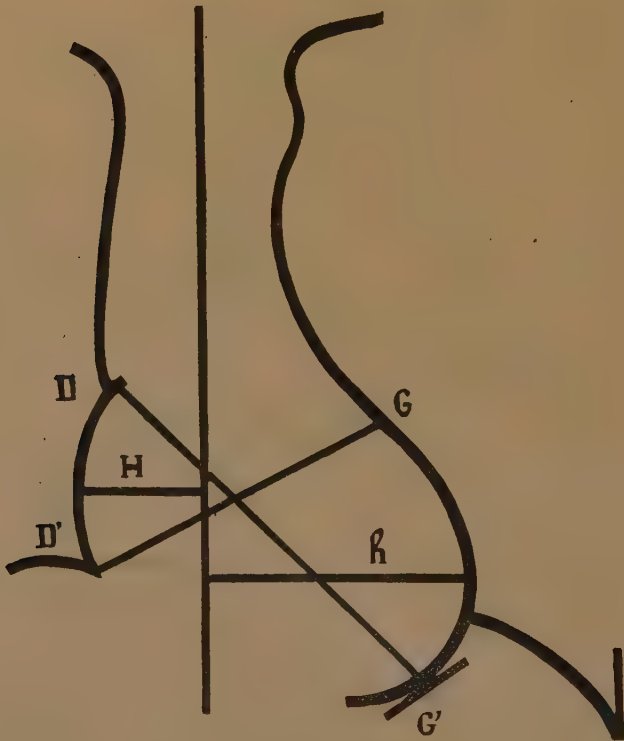


FIG. 2. — Grands diamètres

l'ombre cardiaque à un examen attentif montre un contraste suffisant avec les organes voisins.

Le moyen, qui consisterait à insuffler l'estomac, pour accentuer ce contraste, n'est pas à conseiller : la clarté trop grande produisant une irradiation susceptible de

faire sous-estimer le volume cardiaque. Il est encore préférable de faire faire des inspirations profondes qui

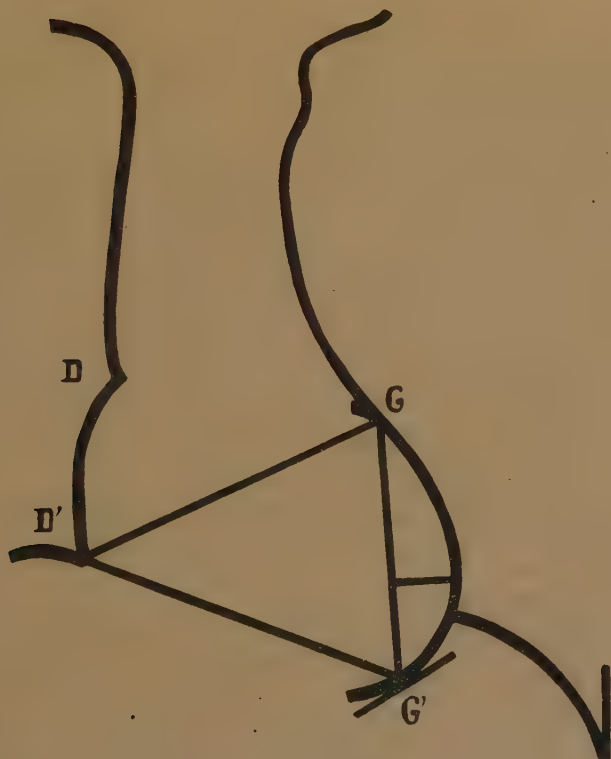


FIG. 3. - Petits diamètres

dégagent le bord du ventricule droit, quitte pour l'opérateur à tenir compte de l'abaissement de ce bord du fait de l'inspiration.

On obtient ainsi le contour de la pointe et une partie du contour ventriculaire droit. C'est sur cette partie du

tracé que l'on doit fixer le point G' qui répond; ainsi que Bordet l'a déterminé par l'étude des pièces anatomiques, à l'extrémité du sillon interventriculaire. Or, ce point G' se trouve sur les cœurs normaux au point de tangence de la ligne parallèle à la basale D' G. C'est dire que ce diamètre basal sera le premier que nous tracerons. Le diamètre longitudinal, D G', allant de la base droite du cœur à la pointe est facile à établir. Le diamètre horizontal est un peu plus difficile à déterminer. Les deux points extrêmes qui donneraient ce diamètre seraient le plus souvent réunis par une ligne oblique : or, il vaut mieux conserver la direction horizontale de cette ligne. Pour y arriver on trace une ligne passant par le milieu du sternum ; puis, on mène deux perpendiculaires partant du point le plus éloigné des parties gauche et droite du cœur et aboutissant à la médio-sternale.

Vaquez et Bordet ont établi deux nouveaux diamètres, D' G' et GG', permettant de mesurer les cavités des ventricules gauche et droit.

Le diamètre du ventricule gauche, GG' relie la base du ventricule à la pointe, mais cette ligne ne mesure que la longueur du bord gauche. Pour évaluer la convexité de ce bord les auteurs ont ajouté une nouvelle mesure celle de la « Flèche » obtenue en menant du point le plus saillant une perpendiculaire à GG'.

Le diamètre D'G' donne la grandeur de la cavité du ventricule droit, il va de l'angle cardio-diaphragmatique à la pointe. On a objecté que ces diamètres variaient avec chaque observateur. C'est certainement exact, mais cette variation est assez faible et surtout

pour un même observateur. Leur valeur, jusqu'à un certain point conventionnelle, fournit un repère de grande utilité permettant de suivre d'une façon très précise les variations volumétriques du cœur, ce qui est l'essentiel.

III. — Développement normal de l'enfant

Notre propos étant d'étudier les dimensions normales du cœur et leurs variations au cours de la croissance il nous paraît utile de rappeler quelles sont les étapes de cette croissance.

L'accroissement de l'être humain présente son maximum de rapidité dans les premières années de l'existence puis il se ralentit progressivement pour devenir à peu près nul à la fin de l'adolescence.

Cet accroissement qui consiste en une prolifération et en une hypertrophie des cellules se traduit par l'augmentation de la taille, du poids du corps, du poids et du volume des différents organes. Ces organes croissent plus vite les uns que les autres ; c'est ainsi que ceux de la respiration et de la circulation atteignent tôt leur état de perfection, alors que d'autres, comme les organes génitaux, ne se développent qu'aux approches de la puberté. A cette époque on observe également une nouvelle poussée de croissance de tout l'organisme. Cette croissance est en rapport avec certains facteurs. Elle varie suivant l'âge et suivant le sexe : les moyennes enregistrées pour des sujets de même âge ne sont pas les mêmes pour les garçons et les filles.

Pour apprécier ce développement de l'enfant, il faut s'en rapporter surtout à la connaissance de la taille, du poids et du périmètre thoracique, bien que le thorax de l'enfant se développe lentement et s'accroisse surtout au moment de la puberté.

Il faut savoir aussi qu'à la naissance, les garçons sont plus grands et pèsent plus que les filles ; puis, de 9 à 14 ans, ces dernières ont un poids et une taille supérieurs aux garçons, et qu'enfin ceux-ci dépassent les filles à partir de 16 ans.

La taille et le poids donnent certainement le plus de renseignements sur la croissance de l'enfant mais il faut considérer aussi les différentes parties du corps et le rapport de la taille au poids et de la taille au périmètre thoracique avant de dire qu'un enfant est normal.

En fait, il faut donc se souvenir que la croissance a son maximum d'activité dans les deux premières années de la vie et à la puberté. Entre ces périodes il en existe deux autres : l'une de croissance moyenne de 2 à 7 ans l'autre de croissance lente de 7 à 14 ans.

On conçoit que le développement du cœur, qui a un rôle très actif pendant toute la croissance, soit lié au développement général de l'organisme et comme lui subisse des variations en rapport avec l'âge, la taille et le poids. Son poids augmenterait dans les deux premières années et à la puberté et subirait également une poussée de 3 à 6 ans.

Nous avons tenté de voir si la variation des diamètres radiologiques suivent ces mêmes lois.

IV. — Application de la radiologie à l'étude du cœur de l'enfant

Autant que nous avons pu en juger d'après nos recherches forcément incomplètes, le cœur de l'enfant a fait l'objet de beaucoup moins d'études radiologiques que le cœur de l'adulte. Il est juste de faire remarquer que nombre de travaux faits sur le cœur de l'adulte ont dégagé des notions aussi bien applicables au cœur de l'enfant. C'est le cas de l'œuvre considérable de Bordet dont ce travail n'est en somme que l'application.

Parmi les travaux français, il faut citer, avant tout, ceux de Duhem, l'éminent radiologiste des « Enfants Malades » auquel on doit tant de travaux intéressants sur le cœur pathologique. Malheureusement nous n'avons pu comparer absolument ses résultats aux nôtres, la technique étant, comme nous l'avons dit plus haut, un peu différente, particulièrement en ce qui concerne le point G'. Cet auteur utilise habituellement le rapport $\frac{VG}{VD}$ qui peut être modifié dans les cas pathologiques. Nous l'avons calculé pour un certain nombre de nos sujets et constaté qu'il reste sensiblement le même dans les cas normaux.

Les travaux étrangers, sur ce sujet, ont été assez nombreux ces derniers temps. Nous n'avons pas pu, malheureusement nous procurer le travail de Lehmkuhl, un des plus intéressants puisqu'il tendait à fixer les valeurs moyennes des dimensions du cœur de l'enfant aux différents âges.

Un autre allemand, Voss, a étudié, au point de vue des dimensions, le cœur du nourrisson. Pour cet auteur qui a examiné plus de 200 nourrissons et enfants de moins de quatre ans, les repères les plus sûrs seraient le diamètre longitudinal et transverse. De même les dimensions du cœur dépendraient plus de la longueur du corps et du poids que de l'âge : ce qui, nous le verrons, concorde absolument avec nos propres constatations.

Au dernier Congrès Italien de Pédiatrie, le sujet qui nous intéresse a été traité par Muggia de Turin et Mackee de Milan. Le dernier trouve que chez le nourrisson le cœur est pour les $\frac{2}{5}$ à droite de la ligne médio-sternale et que son diamètre (nous supposons qu'il s'agit du diamètre horizontal) de même que celui des enfants de 1 à 10 ans est à peu près la moitié du diamètre thoracique. De plus, chez les enfants, de 1 à 10 ans, la forme du cœur serait trapézoïdale et $\frac{1}{5}$ seulement du diamètre serait à droite de la ligne médio-sternale. Ne devant pas revenir sur ces questions de morphologie nous dirons ici qu'en effet nous avons été frappés du débord à droite du cœur chez les plus jeunes sujets et aussi sur l'élévation relative des points D et G sur la silhouette cardio-vasculaire.

Citons, pour finir, le travail de Kissane (de Columbus, Ohio) qui porte sur 100 enfants. Notons que sa technique, qu'il précise d'ailleurs insuffisamment, en ce qui concerne la mensuration des diamètres, diffère notablement de la nôtre. Cet auteur emploie la radiographie rapide ce qui lui interdit d'utiliser les diamètres ven-

triculaires et même le diamètre longitudinal. Il nous a semblé (l'absence de figure laissant dans le doute) que ce qu'il appelle diamètre transverse du cœur est notre diamètre horizontal. Ce diamètre il l'étudie en rapport avec l'âge, le sexe, le poids, la taille et s'attache surtout au rapport de ce diamètre avec le diamètre transversal de la poitrine et l'étendue de la surface corporelle.

Ses conclusions sont que les variations du diamètre transverse suivent surtout celles du poids et de la taille, ce qui concorde avec les résultats de Voss et les nôtres. Il trouve également que les dimensions du cœur des filles sont inférieures à celles des garçons.

Diamètres normaux du cœur chez l'enfant

Taille		L	H
111 à 120 cm.	Minimum	8,6	8,4
	Moyenne	9,3	8,42
	Maximum	9,9	9,8
121 à 130 cm.	Minimum	9	8,2
	Moyenne	10,1	9,4
	Maximum	11,3	9,87
131 à 140 cm.	Minimum	9,3	8,7
	Moyenne	10,9	9,87
	Maximum	12	11,4

Anticipant sur nos conclusions nous remarquons que les chiffres obtenus par Kissane pour le diamètre transverse comme ceux d'ailleurs de Lincoln et Spillmann, de Ziskin et Thomas (cités par Kissane) sont notablement supérieurs à ceux que nous avons relevés. Nous

serions tenté d'y voir moins le résultat d'une différence de technique que le fait d'un caractère de race : la race anglo-saxonne présentant en général des dimensions corporelles supérieures à celles des races latines.

A la page 25, nous reproduisons un tableau utilisé dans le laboratoire de radiologie cardiaque de la Pitié mais dont la provenance nous est restée inconnue.

Les dimensions y concordent, en général, avec celles que nous avons trouvées ; peut-être sont-elles un peu plus élevées dans la dernière catégorie.

RECHERCHES PERSONNELLES

Notre étude a porté sur plus de deux cents sujets qui tous répondaient aux conditions exigibles pour rendre valables les moyennes obtenues : La première condition, évidemment, était de ne faire figurer aucun cœur pathologique. A cet effet chaque enfant a été examiné cliniquement soit par le Dr Perrin, soit par nous-même. De plus nous avons encore éliminé après examen radioscopique une dizaine de sujets dont le cœur semblait ou n'avoir pas une forme normale ou présenter un volume véritablement exagéré.

Ces enfants provenaient de plusieurs sources :

1° Du dispensaire d'hygiène sociale de Doulon. Bien entendu nous n'avons pas admis de sujets tuberculeux, ni même ceux dont le développement semblait retardé ou l'état général altéré, et nous n'avons retenu que ceux qui venus par mesure de prophylaxie se sont révélés à l'examen, indemnes de toute tare ;

2° Des enfants des écoles : que nous avons pu emmener au dispensaire grâce à la bonne volonté des pa-

rents et à la complaisance des directeurs et directrices qui ont compris l'intérêt de nos recherches et encouragé les élèves à venir se faire examiner. Nous ne saurions trop les remercier ;

3^e Des enfants provenant du service de l'Hôtel-Dieu. Ici encore nous n'avons retenu que de francs convalescents, et encore seulement ceux qui avaient été hospitalisés pour des affections telles que l'impétigo, l'eczéma.

Comme nous l'avons déjà dit, chacun de ces enfants était d'abord mesuré, pesé et examiné cliniquement. Ensuite l'orthodiagramme était pris en ayant bien soin de surveiller l'immobilité du sujet ce qui souvent a été loin d'être aisé.

Il nous a été impossible, précisément, pour cette raison, de pratiquer des prises d'orthodiagrammes correctes chez des enfants de moins de trois ans. Nous croyons que pour cet âge la radiographie instantanée, du sujet convenablement immobilisé, constituerait malgré son imprécision la meilleure méthode.

Sur les orthodiagrammes ainsi recueillis nous avons tracé ces diamètres suivant les procédés classiques que nous avons décrits précédemment et nous les avons mesurés. Ce sont ces résultats exacts que nous donnons d'abord sous forme d'un tableau des diamètres cardiaques pour tous les enfants examinés, groupés suivant l'âge.

TABLEAU I

*Diamètres du cœur de tous les enfants, examinés, groupés
suivant l'âge*

3 ans

Sexe	L	H	GG'	D'G'	F
—	—	—	—	—	—
M	9,3	8	6,7	7,2	1
M	9	8,8	5,3	7,8	1,2
F	7,9	6,7	5	6,8	0,9
M	8,2	7,7	5,7	7	1,3
F	7,6	6,6	5,7	6,3	1
M	8,7	8	5,7	6,8	0,9
M	8	7	5,7	6,6	1
F	8,3	7,5	5,6	7	1,1
M	8,5	7,8	5,7	6,8	0,9

4 ans

F	8,4	7,6	5,5	7	0,9
M	8,8	7,7	5,6	7,4	1,1
F	8,1	8,5	5	6,8	1
F	8,1	7,2	5,6	7,2	1
M	9,4	8,3	6,3	7,8	1,2
M	7,7	6,4	5,6	6,3	0,9
M	8,9	8	5,8	7,8	1
M	8,1	7,7	5,6	6,9	1,2
F	7,6	6,6	5	5,8	0,9
M	8,4	7,9	5,3	6,9	1,1
M	9,4	8,2	5,8	8	1
M	8,5	7	5,7	6,9	1

5 ans

M	9,3	8,3	5,6	7,6	1,2
M	7,9	7,5	5,4	7,2	0,8
M	9	7,7	6,3	7,7	1,2
M	9,2	8,7	6,2	7,9	1,2

5 ans (*suite*)

Sexe	L	H	GG'	D'G'	F
—	—	—	—	—	—
M	10	8,2	8	8	1,1
M	9,1	7,8	6,3	7,1	1,3
M	9,3	8,9	6,3	8,3	1,4
F	8,2	7,6	6,1	7	1,2
M	8,6	7,1	6,1	6,7	1
F	8,9	7,9	6,3	7,1	1,1
M	9,3	8,9	5,8	8,4	1
M	8,3	7,5	5,4	7,3	1,2
F	8,6	8	5,3	7	1,2
F	8,4	7,6	6,4	6,8	1,1

6 ans

F	9,7	8,4	7	8,3	1,5
F	9,1	8,3	5,6	7,7	1,2
M	8,8	8,5	5,7	8,1	1,4
M	9,2	8,5	5,2	7,5	1,5
M	8,6	8,4	5,9	7,7	1,4
F	8,6	8	6,2	7,5	1,2
M	9,9	8,6	6,2	8	1,4
F	8,9	8,3	6,4	7,6	1,5
M	8,2	7,7	6,3	7,1	1,2
M	9,5	8,1	7,5	8,2	1,2
F	8,2	7	6,3	6	1,1
M	9,9	9,1	5,9	7,8	1,2
M	9,2	8	5,7	8,2	1
M	8,9	8,4	5,5	7,5	1,1
M	9,4	9	6,5	8,5	1,3
M	10	8,9	8	8,1	1,2
F	8,3	7,5	5,3	7,2	1,1

7 ans

F	9,2	8,3	5,7	7,2	1,5
F	8,2	7,6	5,6	7	1,1
M	8,6	7,6	5,5	7,5	1,1
M	8,9	8	5,9	7,8	1
M	8,9	8,3	6	7,3	1,1
M	8,9	8,3	7	7,7	1,1

7 ans (*suite*)

Sexe	L	H	GG'	D'G'	F
—	—	—	—	—	—
M	9,4	8,5	6,7	7,6	1,1
M	9,2	8,6	6,5	7,5	1,2
M	9	7,7	6,7	7	1,1
M	9,1	8,5	6,6	7,9	1,1
M	8,8	8	5,5	7,5	1,1
M	9,3	8,1	6,3	8,3	1,4
M	9,6	8,9	6,7	7,3	1,2
M	9,9	8,5	7,7	8	1,4
M	8,2	7,8	5,6	7,2	1
M	10	9,3	6,7	8,6	1,4
F	8,4	7,8	5,5	7	1,2
F	8,3	8	6,1	7,4	1,2
M	9,4	8,5	6,4	7,7	1,4

8 ans

M	10,1	9,4	6,4	8,9	1,3
F	9,4	8,4	7	7,5	0,9
F	8,5	7,5	6,1	7,1	1,4
M	10,5	9,1	6,7	8,7	1,4
F	9	9,1	6,3	7,6	1,4
M	10,2	9	6,8	8,5	1,1
F	9,5	8,3	7,5	7,7	1,7
M	10,3	9,7	6,8	9,4	1,2
M	9,4	7,7	6,5	7,7	1,2
F	8,9	7,6	6,2	7,5	1,2
F	8,7	7,9	6	7,4	1,1
M	10,7	9,6	6,9	9,1	1,4
M	9,5	8,1	6,8	7,5	1,1
M	8,8	8,2	5,7	7	1,3
M	10	8,1	6,6	7,8	1,2
M	10,3	9	7,4	8,5	1,3
M	9,3	8,6	6,5	7,2	1
F	9,6	8,4	6,7	7,9	1,3
M	9,4	8,1	6,2	7,6	1,2
F	9	7,7	6	7,2	1
M	9,9	9,8	7,1	8,4	1,3

9 ans

Sexe	L	H	GG'	D'G'	F
—	—	—	—	—	—
M	9,9	8,1	6,8	8,6	1,3
M	9,9	9	6,5	8,4	1,5
F	8,7	7,6	5,8	7,2	1,3
M	10	8,9	7,4	8,8	1,4
M	10,1	9,4	7,5	8,7	1,3
M	10,2	9,1	7,1	8,8	1,7
F	10,5	8,7	6,5	7,9	1,3
M	9,3	8	5,9	7,6	1,2
M	8,9	9,3	6,4	8,2	1,5
M	9,8	9,4	6,6	9	1,3
M	10	8,1	7,4	7,8	1,1
F	10	8,3	5,6	7,7	1,1
M	9,6	8,8	6,3	7,9	1,2
M	10,1	9,3	6,4	8,2	1,5
F	8,7	8	6	8,3	1,2
M	9,9	8,8	6,5	8	1,3
M	9,8	8,7	6,6	8,1	1,3

10 ans

F	9,7	7,8	7,1	7,2	1
F	9,4	8,3	6,4	7,8	1,2
F	9,5	7,7	7	7,1	1,2
F	9,4	8	6,9	7,7	1,3
M	10,1	9,2	6,3	8,4	1,2
F	9,8	8,8	7,3	8,9	1,3
M	10,1	9	7,1	8,3	1,3
M	9,9	8,5	6,7	8,4	1
M	10,1	8,5	6,4	8,5	1,1
M	1,13	10,3	6,4	7	1,4
F	9,6	9,2	7,6	8,4	1,2
F	9,1	7,7	5,8	7,2	1,1
M	9	8,1	6,4	9,8	1,4
M	1,16	10,6	6,4	7,2	1,5
F	9,8	8,5	8	8,1	1,1
M	9,7	9	7,2	8,3	1,3
M	10,8	9,7	5,8	9,2	1,2
F	9,7	8,8	7,5	8	1
M	10,2	9,7	6,5	8,5	1,5
F	9,3	8,2	6,9	7,4	1,1

10 ans (*suite*)

Sexe	L	H	GG'	D'G'	F
—	—	—	—	—	—
M	10,5	9,3	6,9	8,9	1,2
M	10,7	9,6	6,9	8,8	1,5
F	9,1	8,1	7,2	7,3	1,2
M	9,5	8,5	6	8,1	1,3
M	10,5	9,9	7,5	9,1	1,4
M	10,6	9,9	6,7	9,4	1,5
M	10	9,2	6	9,4	1,2
M	10,1	9,1	7,7	8,2	1,2
M	10,4	9,3	7	9	1,3
M	10,3	9,2	8	8,7	1,4
F	10	9,1	7,9	9,3	1,2

11 ans

F	10,3	8,3	7,1	8	1,2
F	9,1	8,7	6,4	7,7	1,1
M	10,2	9,4	7,9	8,3	1,5
M	11,3	10,3	7,2	9,7	1,6
M	9,8	9	6,3	8,4	1,5
M	10,8	9,7	7,9	9,3	1,5
M	10,7	8,8	8	8,3	1,5
M	10,7	9,4	7,5	8,5	1,2
F	10,7	10,6	6,6	9,8	1,4
M	11,3	8,4	6,9	8,3	1,7
M	9,9	8,3	6,3	7,7	1,2
M	10,5	9,5	6,9	8,7	1,4
F	10	9,6	6,5	9,1	1,3
M	9,8	10,2	6	9,4	1,3
F	9,6	8,7	6,2	8,3	1,2
M	9,4	7,7	6,3	7,3	1,2
M	10,3	9,4	6,2	9	1,3
F	10	9,1	6,7	9,4	1,2
M	10,4	9,5	6,4	9,2	1,3

12 ans

F	10,9	9,5	7,2	8,9	1,5
F	10,9	8,9	7,7	9,3	1,5
M	11,3	9,8	8	9,4	1,5

12 ans (suite)

Sexe	L	H	GG'	D'G'	F
—	—	—	—	—	—
M	11,7	10,8	7,7	10	1,5
M	10,2	9	6,6	8,6	1,5
M	10,8	9,9	7	9,3	1,2
F	9,8	9,3	6,7	8,2	1,1
M	9,8	9,3	6	8,4	1,3
M	9,8	8,7	6,9	8	1,4
F	9,8	8,7	6	8,1	1,1
M	11,1	10,9	8,3	10,4	1,5
M	11,2	10,6	7,5	10,1	1,4
M	10,5	9,6	7,2	8,8	1,3
F	9,7	8,4	6	8,2	1,3
F	9,6	8,6	6,2	8,1	1,3

13 ans

F	10,5	8,5	6,4	8,1	1,2
F	10,5	8,6	7,8	7,8	1,2
M	10,5	8,7	7,5	8,2	1,4
M	10,3	10	7,7	8,4	1,7
M	11,5	10,1	8	9,8	1,1
M	11	9,8	6,8	8,8	1,5
F	10,1	9,2	6,3	8,8	1,4
M	10,6	9	7,7	8,3	1,4
M	10,6	9,5	7,7	9,2	1,5
M	10,4	9,7	7,1	9,1	1,4
M	11,2	10,2	8,2	9,5	1,4
M	10,9	9,9	8	9,4	1,6
M	10,8	10	8,1	9	1,7
M	11	9,9	8	8,3	1,4
F	10,6	9,8	7,3	8,8	1,4
M	11	10	8	9,1	1,6

14 ans

M	12,5	11,3	8,1	10,5	1,5
M	11	9,8	7,8	8,8	1,5
M	10,8	10,1	7,8	9,2	1,6
M	11,1	10,3	7,7	9,6	1,5

14 ans (suite)

Sexe	L	H	GG'	D'G'	F
—	—	—	—	—	—
M	11	10,4	7,9	9,3	1,4
M	9,8	9,3	7,5	8,7	1,5
M	11,5	10,6	7,8	10,2	1,5
M	9,8	8,8	6,5	8,2	1,5
M	10,8	9,8	7,2	9,7	1,5
M	10,7	10,2	7,2	9,1	1,5
M	11	8,9	8,2	9,1	1,5
M	10,8	9,5	7,7	9,5	1,5
F	10,7	10	7,9	9,6	1,4

De ce tableau, nous avons pu déduire une moyenne pour chaque diamètre et chaque âge. C'est ce qui fait l'objet de notre tableau II où nous avons fait également figurer, à titre de repère, les chiffres extrêmes observés pour chaque diamètre à un âge donné.

TABLEAU II

*Moyennes des diamètres du cœur de l'enfant
classées suivant l'âge*

Agé		L	H	GG'	D'G'
3 ans.....	Maximum	9,3	8,8	6,7	7,2
	Moyenne	8,8	7,5	5,5	6,9
	Minimum	7,6	6,6	5	6,3
4 ans.....	Maximum	9,4	8,5	6,3	7,8
	Moyenne	8,4	7,6	5,5	7
	Minimum	7,6	6,4	5	5,8
5 ans.....	Maximum	10	8,9	6,3	8,4
	Moyenne	8,9	7,7	5,8	7,5
	Minimum	7,9	7,1	5,4	7

TABLEAU II (*Suite*)

Age		L	H	G G'	D' G'
6 ans,.....	Maximum	10	9,1	8	8,5
	Moyenne	8,9	7,8	5,8	7,6
	Minimum	8,2	7,5	5	6
7 ans.....	Maximum	10	9,3	7,7	8,6
	Moyenne	9	8,2	6,2	7,6
	Minimum	8,2	7,6	5,5	7
8 ans.....	Maximum	10,5	9,7	7,5	9,4
	Moyenne	9,5	8,3	6,6	7,9
	Minimum	8,5	7,5	5,7	7
9 ans.....	Maximum	10,5	9,4	7,5	8,8
	Moyenne	9,8	8,8	6,6	8,2
	Minimum	8,7	7,6	5,6	7,2
10 ans.....	Maximum	11,6	10,6	8	9,8
	Moyenne	10	9	6,8	8,6
	Minimum	9	8,1	5,8	7
11 ans.....	Maximum	11,3	10,6	8	9,7
	Moyenne	10,3	9,3	6,8	8,6
	Minimum	9,4	7,7	6	7,7
12 ans.....	Maximum	11,7	10,8	8,3	10,4
	Moyenne	10,5	9,6	7	9
	Minimum	9,8	8,7	6	8,1
13 ans.....	Maximum	11,5	10,2	8,2	9,8
	Moyenne	10,7	9,7	7,5	8,9
	Minimum	10,1	8,7	6,3	8,2
14 ans.....	Maximum	12,5	11,3	8,2	10,5
	Moyenne	10,8	9,8	7,5	9,2
	Minimum	9,8	8,8	6,5	8,2

Puis nous avons à l'aide du même tableau I recalculé de nouvelles moyennes en les rapportant cette fois au poids. Ceci constitue notre tableau III.

TABLEAU III

*Moyennes des diamètres du cœur de l'enfant
classées suivant le poids*

Poids		L	H	G G'	D' G'
10 à 15 kg	Maximum	9,3	8,5	6,7	7,8
	Moyenne	8,3	7,5	5,5	6,9
	Minimum	7,6	6,6	5	5,8
15 à 20 kg	Maximum	9,9	8,9	7,5	8,4
	Moyenne	8,7	7,9	5,7	7,3
	Minimum	7,6	6,4	5,4	6
20 à 25 kg	Maximum	10,3	9,7	8	9,4
	Moyenne	9,3	8,3	6,8	7,7
	Minimum	8,2	7,6	5,5	7
25 à 30 kg	Maximum	10,7	9,7	8	9,3
	Moyenne	9,7	8,9	6,8	7,7
	Minimum	8,8	8,2	5,8	7
30 à 35 kg	Maximum	11,3	10,9	7,5	9,4
	Moyenne	9,9	9,4	6,9	8,4
	Minimum	9,7	8,4	5,8	8,3
35 à 40 kg	Maximum	11,6	10,6	8,2	9,8
	Moyenne	10	9,5	7,4	8,5
	Minimum	9	8,7	6	7,1
40 à 45 kg	Maximum	12,5	11,3	9,1	10,5
	Moyenne	11	10,1	7,5	9,4
	Minimum	9,8	9	6	8,6

Enfin, procédant toujours de la même façon nous avons établi un quatrième et dernier tableau en rapportant nos moyennes à la taille; c'est le tableau IV.

TABLEAU IV

*Moyenne des diamètres du cœur de l'enfant
classées suivant la taille*

Taille		L	H	G G'	D' G'
0 ^m 90 à 0 ^m 95..	Maximum	8,4	7,9	5,3	6,9
	Moyenne	7,9	7	5,1	6,5
	Minimum	7,6	6,6	5	5,8
0 ^m 95 à 1 ^m ...	Maximum	9	8	5,8	7,8
	Moyenne	8,4	7,5	5,4	7,2
	Minimum	7,9	7	5,3	6,8
1 ^m à 1 ^m 05 .	Maximum	9,3	8,9	6,7	8,3
	Moyenne	8,5	7,5	5,5	7,3
	Minimum	7,6	6	5,2	6,3
1 ^m 05 à 1 ^m 10 .	Maximum	9,9	9,1	6,4	8,2
	Moyenne	8,8	8	5,8	7,5
	Minimum	8,2	7,6	5,7	6,8
1 ^m 10 à 1 ^m 15 .	Maximum	10	9,1	7,5	8,4
	Moyenne	8,9	8	6	7,5
	Minimum	8	7,6	5,2	6,7
1 ^m 15 à 1 ^m 20 .	Maximum	9,9	9,4	7,7	8,5
	Moyenne	9,4	8,4	6,3	7,6
	Minimum	8,2	7,7	5,6	7,2
1 ^m 20 à 1 ^m 25 .	Maximum	10,2	9,3	8	8,6
	Moyenne	9,6	8,7	6,3	7,8
	Minimum	8,9	7,7	5,6	7
1 ^m 25 à 1 ^m 30 .	Maximum	10,8	9,9	8	9,4
	Moyenne	10	9,1	6,5	8,4
	Minimum	8,9	8	5,8	7,6
1 ^m 30 à 1 ^m 35 .	Maximum	10,8	10,2	7,4	9,7
	Moyenné	10,1	9,2	6,6	8,5
	Minimum	8,8	8,2	5,7	8

TABLEAU IV (Suite)

Taille		L	H	G G'	D' G'
1 ^m 35 à 1 ^m 40 .	Maximum	11,2	10,9	8,3	10,4
	Moyenne	10,3	9,3	7	8,6
	Minimum	9	8,1	6,3	7,8
1 ^m 40 à 1 ^m 45 .	Maximum	11,6	10,6	8	9,8
	Moyenne	10,4	9,3	7,1	8,6
	Minimum	8,8	8,3	6,5	7,1
1 ^m 45 à 1 ^m 50 .	Maximum	11,3	10,6	8,2	9,8
	Moyenne	10,6	9,8	7,4	8,7
	Minimum	9,8	9	6	9,4
1 ^m 50 à 1 ^m 55 .	Maximum	11,6	10,4	8,4	9,5
	Moyenne	10,7	9,2	7,5	8,7
	Minimum	9,8	8,7	6	8,2
1 ^m 55 à 1 ^m 60 .	Maximum	11,5	10,6	7,8	10,2
	Moyenne	10,8	9,7	7,5	9,5
	Minimum	9,9	8,9	7,4	8,9

On pourra nous objecter que chacun de ces tableaux aurait dû être lui-même subdivisé en deux parties et comporter pour chaque catégorie un double chiffre : l'un pour les garçons, l'autre pour les filles. Le petit nombre de ces dernières dans notre statistique nous a seul empêché de le faire. Néanmoins nous avons dans notre premier tableau noté le sexe et ce petit nombre de cas permet de faire quelques remarques intéressantes :

Le cœur des filles, en général, est plus petit que celui des garçons ; d'autre part de 9 à 14 ans, contrairement à ce que l'on observe pour le développement général,

les filles ne l'emportent pas sur les garçons quant au développement du cœur. C'est aussi la constatation qu'a faite Kissane.

Etude comparative des divers tableaux

En étudiant et en comparant nos orthodiagrammes et nos tableaux, nous nous sommes aperçu qu'il ne fallait pas se baser uniquement sur l'âge pour juger si le cœur d'un enfant, d'un âge donné, était normal ou non. En effet, certains enfants ont le cœur plus gros que d'autres enfants plus âgés qu'eux et vice-versa.

De plus, nous avons observé que *l'accroissement du cœur suivait surtout l'accroissement en poids. Ainsi deux enfants d'âges différents et de poids identiques ont sensiblement les mêmes diamètres. De même un enfant ayant un poids supérieur à un autre enfant plus âgé que lui, aura aussi les diamètres de son cœur supérieur.*

Comme l'ont fait Vaquez et Bordet pour les adultes, nous avons constaté aussi qu'à poids égal, les diamètres varient suivant l'âge : c'est le sujet le plus âgé qui l'emporte.

L'âge et le poids ne sont pas les seuls facteurs dont il faut tenir compte : les variations du cœur semblent aussi être proportionnelles à la taille. Ces variations se font surtout sentir pour les diamètres longitudinal et horizontal. *De deux enfants du même âge et de taille différente, c'est le sujet le plus grand qui aura le cœur le plus gros. Et si nous prenons deux sujets d'âges différents et de*

même taille ce n'est pas le plus âgé qui l'emportera mais celui dont le poids sera supérieur.

Pour le seul cas où nous ayons eu des documents antérieurs précis, pour la taille, on voit que nos chiffres ne diffèrent guère de ceux du tableau de la Pitié (un peu plus faibles, cependant, pour la dernière catégorie).

Les autres chiffres reposent sur notre seule expérience qui n'est pas encore assez étendue ; nous pensons les compléter par un nombre 3 ou 4 fois plus grand d'observations. Mais nous sommes assez porté à croire que les chiffres des moyennes seront assez peu modifiés, car leur progression régulière dans nos tableaux nous semble un garant de leur exactitude.

Pour finir, disons qu'à notre avis, les trois tableaux : II, III, IV doivent être utilisés pour juger si les dimensions d'un cœur donné sont normales. Cependant nous accordons la plus grande valeur au classement par poids qui, ainsi que nous l'avons dit, comporte une progression plus régulière et une concordance plus étroite.

CONCLUSIONS

L'examen radioscopique du cœur de l'enfant comme chez l'adulte constitue un des moyens de diagnostic des plus précieux.

A la radiographie, même rapide et à longue distance, exception faite pour le tout jeune âge, on préférera la radioscopie suivie d'un tracé orthodiagraphique.

Ce tracé orthodiagraphique pourra être établi avec un appareil vertical de série à condition d'avoir un porte-écran de fixité parfaite.

La meilleure appréciation volumétrique du cœur sera donnée par la mesure des diamètres longitudinal et horizontal et par celle des cordes ventriculaires suivant la méthode de Vaquez et Bordet.

L'étude de plus de deux cents cas à l'aide de cette méthode nous a permis d'établir des chiffres moyens suivant l'âge, la taille et le poids pour ces divers diamètres.

La classification d'après le poids nous semble être le critérium le plus sûr d'appréciation.

Le sexe intervient également : le cœur des filles étant

plus petit. D'autre part, chez ces dernières dans la période prépubertaire, le cœur ne suit pas une progression comparable à celle du développement général qui, on le sait, dépasse un moment celui des garçons.

Vu, Le Doyen.

BALTHAZARD

Vu, le Président de la thèse

VAQUEZ

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

CHARLÉTY

BIBLIOGRAPHIE

VARIOT et CHICOTOT. — Mensuration de l'aire du cœur par la radioscopie (*C. R. de l'Académie des Sciences*, 27 juin 1898 ou *B. Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, 1900).

BÉCLÈRE. — Sur la mensuration de l'aire du cœur à l'aide des rayons de Röntgen (*B. Soc. Méd. Hôp. de Paris*, séance du 1^{er} juin 1900).

DESTOT. — Mensuration du thorax et du cœur par la radioscopie (*Arch. élect. méd.*, 1903).

CHIRON. — De la radioscopie du cœur et particulièrement de la mensuration de l'aire cardiaque à l'aide des rayons X (*Thèse Paris*, n° 287, 1904).

LIAN. — Interprétation des orthodiagrammes cardiaques (*B. Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, 7 juillet 1920).

DUHEM. — Caractéristique de l'aspect radioscopique du cœur normal chez l'enfant (*Soc. de Pédiatrie de Paris*, 15 novembre 1921).

NOBÉCOURT. — Clinique médicale des enfants. Affections de l'appareil circulatoire (Masson, 1925).

DUHEM. — Signes radiologiques de la péricardite chez l'enfant (*Soc. de Pédiatrie*, Paris, 15 mai 1928).

DUHEM. — Etude du cœur dans l'insuffisance respiratoire chez l'enfant (*B. Soc. de Pédiatrie ou Soc. de Médecine de Paris*, 22 février 1930).

VAQUEZ et BORDET. — Radiologie du cœur et des vaisseaux de la base (J. B. Baillière et fils, 1920).

NOBÉCOURT. — Les enfants trop petits (Masson, 1925).

ZISKIN. — Development of size of the heart in children, as Revealed by téléroentgen Ray Measurements (*Am. J. Dis. Child.*, décembre 1925).

H. L. SMITH. — Relations entre le poids du cœur et le poids du corps, et entre le poids du cœur et l'âge des individus (*Amer. Heart. journ.*, octobre 1928).

KISSANE. — Area of the body surface and measurements of normal heart (*Arch. Int. Med.*, 1928).

LINCOLN and SPILLMANN. — Studies on the hearts of normal children (*Am. J. Dis. Child.*, may 1928).

LEHMKUL. — Etude radiologique du cœur de l'enfant en fixant les dimensions normales pour les différents âges (*Fortsch. a. d. G. Roentgen.*, t. XXV, fasc. 4).

MUGGIA. — Sur la signification clinique de quelques modifications de l'aire cardiaque chez l'enfant (*XIII^e Cong. Ital. de Pédiatrie*, Turin, septembre 1929).

MACKEE (Milan). — Des images radiologiques du cœur dans l'enfance (*XIII^e Cong. Ital. de Pédiatrie*, Turin, septembre 1929).

VOSS. — Détermination radioscopique de la taille du cœur chez les nourrissons (*Zeitsch. f. Kinderheilk.*, 1929).

KISSANE. — Area of the body surface and Measurements of the normal heart in children II Roentgen study (*Arch. of intern. Med.*, Chicago, XLV, n° 2, 241, 1930),

1930. Saint-Amand (Cher). — Imp. A. CLERC
